

## セメント固化処理土の水中打設に伴う材料分離特性に関する実験

九州大学工学部 学 ○岡本弘基 九州大学大学院 工学研究科 落合英俊  
九州大学大学院 正 安福規之 九州大学大学院 工学研究科 大嶺 聖  
関門港湾建設(株) 正 湯 怡新

## 1. はじめに

近年、港湾工事に伴って発生する浚渫土は、セメント固化処理することにより地盤材料として利用されるようになってきた。このような固化処理土を水中に打設する場合、処理土の材料分離による強度低下および周辺環境への負荷が懸念されるため、それらの影響を明らかにすることが必要となる。本文では、砂分の割合が異なる3種類の試料を用いた室内模型実験を行い、水中打設時の濁度、pH値および軸圧縮強度の測定結果をもとに、セメント固化処理土の材料分離特性について報告する。

## 2. 実験概要

試料として博多湾から採取した浚渫土(博多粘土)、2種類の混合土(博多粘土+岡垣砂)を用いた。試料の物理特性を表-1に示す。水槽には水道水を張り、固化材としては普通ポルトランドセメントを用いた。試験装置の概略図を図-1に示す。

はじめに、含水比を調整した試料に、セメント添加量  $80\text{kg/m}^3$ 、水セメント比  $W/C=1.0$  の固化材を加え、攪拌装置で8分間混練した。混練した後、速やかに試料用タンクに移し、混練30分後に手動ポンプにて打設を開始した。打設時間は約2分、打設量は約  $12\text{l}$  であった。打設管放出口は水底面から  $700\text{mm}$  の位置に固定した。試料の初期含水比は、打設時の試料の流動性を統一するために、混練30分後の固化処理土のフロー値<sup>1)</sup>(図-2参照)を一致させるように調整した。フロー値と試料の初期含水比の関係は図-2に示す通りであり、ここではフロー値を  $88\text{mm}$  に合わせた。

打設前と打設後に、図-1に示した3ヶ所から検水を採水し、濁度とpH値の測定を行った。

打設時には試料が水中自由落下し重なるようにして積もるため、打設された固化処理土地盤の表層部は隙間が生じるが、ある深さではその上部の層が土被り圧として作用するため、隙間

表-1 試料の物理特性

|       | 博多湾粘土                | 博多粘土・岡垣砂混合土          |
|-------|----------------------|----------------------|
| 土粒子比重 | $2.752\text{g/cm}^3$ | $2.693\text{g/cm}^3$ |
| 礫分    | 1%                   | 1%                   |
| 砂分    | 8%                   | 60%                  |
| シルト分  | 44%                  | 19%                  |
| 粘土分   | 47%                  | 20%                  |
| 液性限界  | 91.0%                | 36.6%                |
| 塑性限界  | 37.1%                | 22.3%                |
| 塑性指数  | 53.1                 | 14.3                 |
| 初期含水比 | 136.5%               | 65.0%                |

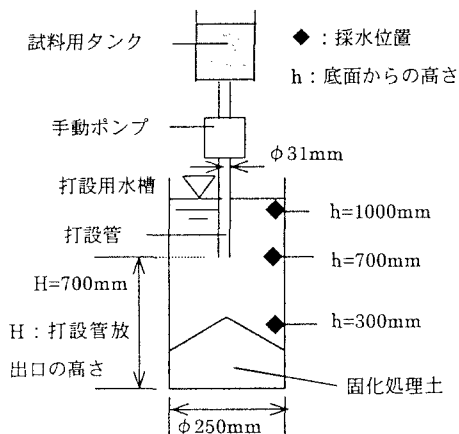


図-1 実験装置

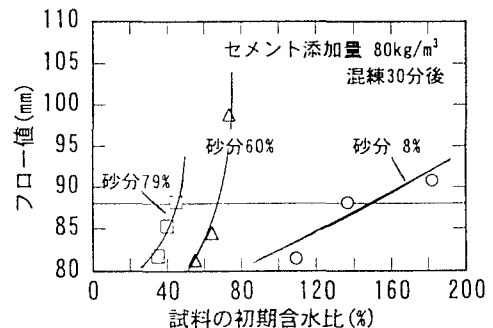


図-2 フロー値と試料の初期含水比の関係

の圧縮が行われると思われる。ここでは1m程度の土被り圧を想定し、打設後に約4kPaの圧力で圧縮を行った。約2時間後、地盤に一軸圧縮強度測定用のモールドを埋め込み、1日後にそれを掘り出すことによって、供試体を作製した。さらに、材料分離を起こさない状態での強度を調べるため、試験直前にモールドを用いて供試体を作製した。供試体は、直径φ43.5mm、高さ87.0mmであり、水温16℃で7日間水中養生したのち、一軸圧縮試験を行った。

3. 実験結果と考察

図-3 に濁度の測定結果を示す。打設後の水面付近を除く位置での濁度は、いずれもかなり大きな値となった。また、砂分の割合が多いほど濁度が大きな値を示すことがわかる。

図-4 にpH値の測定結果を示す。水底面に近い部分では、砂分の割合が多いほどpH値が大きく上昇した。この結果からは、水面に近い部分では上のような傾向が直接確認できないが、打設後時間が経過すれば拡散によって水底面に近い部分の影響が出てくると思われ、したがって全体的には砂分が多いほど打設時にセメントの分離が激しくなり、pH値が上昇すると思われる。

図-5 に一軸圧縮強度の測定結果を示す。モールドで作製された室内配合供試体の一軸圧縮強度  $q_{ui}$  と、打設後にサンプリングした供試体の一軸圧縮強度  $q_{uf}$  の比に注目すると、砂分が多いときは水中打設によって強度低下がより大きく起きていることが分かる。砂分がある程度少なければ、打設による強度低下は1～2割程度であった。

また、砂分 79%の試料を打設して形成された地盤の断面を目視にて観察すると砂分が分離している様子が確認された。

4. まとめ

室内模型において、セメント固化処理土を水中落下させるようにして水中打設を行った。実験結果をまとめると以下になる。

- ・ 採水位置の水底面からの高さが同じ場合は、砂分含有率が多いほど濁度は大きな値を示す。特に、水底面付近での値はかなり大きい。
- ・ 砂分含有率が多いほど、水中打設による一軸圧縮強度の低下割合が大きい。

これらの結果から、粘性土に比べて砂質土は打設時に材料分離がより顕著になると考えられる。

今後は、水中自由落下させて打設する際に、濁度が大きくならないような方策について検討する予定である。

【参考文献】

- 1) 土田ほか：軽量混合処理土の流動特性と材料特性、  
港湾技研資料 No.865, pp.3, 1997

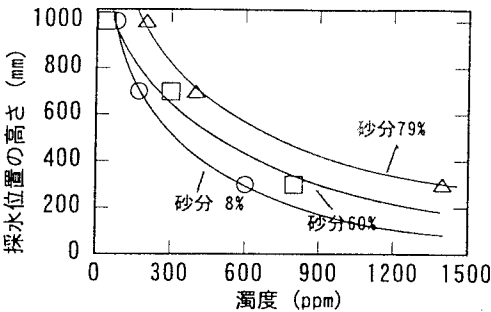


図-4 採水位置と濁度の関係

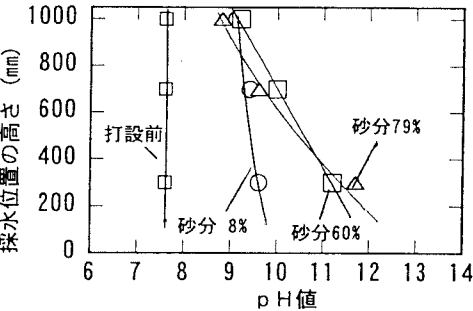


図-4 採水位置とpH値の関係

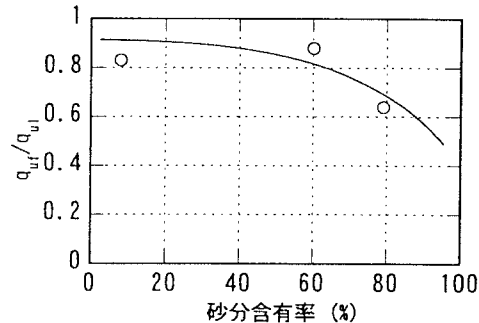


図-5  $q_{uf}/q_{ui}$  と砂分含有率の関係